

Versuchsergebnisse aus Bayern 2005

Faktorieller Sortenversuch WINTERROGGEN



Ergebnisse aus Versuchen in Zusammenarbeit mit den Landwirtschaftsämtern

Herausgeber: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft
Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung
Am Gereuth 6, 85354 Freising
©

Autoren: L. Hartl, K. Fink, R. Graf, M. Schmidt
Kontakt: Tel: 08161/71-3628, Fax: 08161/71-4085
Email: lorenz.hartl@LfL.bayern.de

Versuch 072: Faktorieller Sortenversuch zur Beurteilung von Resistenz, Anbaueigenschaften, Qualität und Ertrag**Inhaltsverzeichnis**

Allgemeine Hinweise	3
Ertragsentwicklung, Anbauflächen und Sortenverbreitung.....	5
Sortenbeschreibung.....	8
Versuchsbeschreibung	9
Geprüfte Sorten / Stämme.....	10
Standortbeschreibung und Anbaubedingungen	11
Düngung und Pflanzenschutz.....	12
Kommentar	13
Kornertrag relativ, Sorten und Orte.....	15
Kornertrag absolut, Sorten und Behandlungen	16
Kornertrag relativ, Sorten 2005 und mehrjährig, adjustierte Mittelwerte, Mittelwerttest (SNK, P=5 %).....	17
Kornertrag absolut, Sorten und Behandlungen, mehrjährig	18
Kornertrag absolut, Sorten, Orte und Behandlungen	19
Rentabilität des Produktionsmitteleinsatzes	20
Beobachtungen und Feststellungen	24

Allgemeine Hinweise

Der vorliegende Versuchsbericht soll die Versuchsergebnisse ausführlich, und dennoch in kompakter Form, darstellen. Er enthält deshalb allgemeine Informationen zum Anbau in Bayern, die Beschreibung der Versuchsorte und Anbaubedingungen. Die ebenfalls enthaltene Sortenbeschreibung beruht auf mehrjährigen bayerischen Versuchsergebnissen; die Ausprägung der einzelnen Sortenmerkmale ist in der bewährten Symbolform dargestellt.

Erklärung der Mittelwertberechnungen

Die in den Tabellen mit Relativzahlen enthaltenen Mittelwerte (MW) sind wie folgt berechnet:

Die Relativzahlen für die einzelnen Versuchsorte werden auf der jeweiligen Basis (= Mittelwert) des Einzelortes berechnet, bei faktorieller Darstellung auf Basis je Faktorstufe.

Die Mittelwerte über die Orte werden auf der Basis des Gesamtdurchschnittes je Stufe, bzw. über alle Stufen, gebildet, d.h. es wird als Bezugsbasis das absolute Ertragsmittel in Bayern verwendet und damit der Relativwert der Sorten berechnet (absolutes Sortenmittel bezogen auf absolutes Versuchsmittel).

Ein- und mehrjährige Mittelwerttabellen mit statistischer Beurteilung

Unter „mehrjährig“ sind alle Sorten aufgeführt, die dreijährig, zweijährig oder einjährig angebaut waren. Die unterschiedliche Anzahl an Prüffahren und/oder -orten wird durch „Adjustierung“ ausgeglichen, d.h. die Erträge werden mit Hilfe

eines statistischen Modells jeweils auf 3 Jahre, bzw. die maximale Anzahl an Orten „hochgerechnet“. Damit sind alle Sorten, unabhängig von ihrer Prüfdauer und den jeweiligen -orten, vollständig und unverzerrt untereinander vergleichbar. Liegen drei Versuchsjahre (das erste Jahr kann auch WP3 sein) vor, so kann das Ergebnis als endgültig gesichert angesehen werden. Damit ist eine abschließende Bewertung der Sortenleistung möglich. Als „vorläufig“ wird das Ergebnis bezeichnet, wenn die jeweilige Sorte in 2 Jahren (das erste Jahr kann auch WP3 sein) im Versuch stand. Als „Trend“ ist das auf 3 Jahre hochgerechnete Ergebnis zu betrachten, wenn Daten nur im aktuellen Prüffahr (nur LSV) tatsächlich erhoben wurden.

Der am Tabellenende aufgeführte Mittelwert ist berechnet, als ob die aufgeführten Sorten jeweils an allen Orten in den 3 Jahren vorhanden gewesen wären.

Die Tabelle mit den Mittelwertvergleichen enthält die einjährigen und die mehrjährigen Ergebnisse. Die Werte sind der besseren Übersichtlichkeit wegen absteigend sortiert, bei der mehrjährigen Tabelle jeweils innerhalb der Prüfdauer-Einteilung.

Mittelwerte, die sich nicht signifikant unterscheiden, sind durch gleiche Buchstaben gekennzeichnet. Wenn zu vergleichende Mittelwerte keinen einzigen gleichen Buchstaben haben, so besteht bei der vorgegebenen Irrtumswahrscheinlichkeit (P) von 5 % ein signifikanter Unterschied.

Unterscheiden sich Sortenmittelwerte nicht signifikant, so heißt dies nicht zwangsläufig, dass die Sorten gleichwertig sind; vielmehr können diese Unterschiede bei der gewählten Irrtumswahrscheinlichkeit wegen der Streuung der Einzelergebnisse nicht statistisch abgesichert werden.

Allgemeine Hinweise - Fortsetzung

Zeichenerklärung für die Sortenbeschreibung:

- +++ sehr gut, sehr hoch, sehr früh, sehr kurz
- ++ gut bis sehr gut, hoch bis sehr hoch, früh bis sehr früh, kurz bis sehr kurz
- + gut, hoch, früh, kurz
- (+) mittel bis gut, mittel bis hoch, mittel bis früh, mittel bis kurz
- o mittel
- (-) mittel bis schlecht, mittel bis gering, mittel bis spät, mittel bis lang
- schlecht, gering, spät, lang
- schlecht bis sehr schlecht, gering bis sehr gering, spät bis sehr spät, lang bis sehr lang
- sehr schlecht, sehr gering, sehr spät, sehr lang

Ertragsentwicklung, Anbauflächen und Sortenverbreitung

Nach dem Hohertragsjahr 2004 mit den resultierenden Vermarktungsproblemen bei Roggen verringerte sich die Roggenanbaufläche um ein Viertel auf den historischen Tiefstand von 30.000 ha und zog sich wahrscheinlich noch stärker auf die ertragsschwachen Lagen zurück.

Die bayerischen Roggenerträge lagen in der Praxis bei rund 51 dt/ha. Damit erreichten sie gerade den zehnjährigen Durchschnitt. Nach der meist problemlosen Aussaat und der guten Überwinterung führte v.a. in den nördlichen Teilen Bayerns der sehr trockene Juni zur Begrenzung des Kornertrags. Die Roggen-ernte verlief meist noch unter günstigen Witterungsbedingungen, so dass im Gegensatz zu vielen anderen Bundesländern der überwiegende Teil der Ernte aus Bayern als Brotgetreide verwendbar ist.

Der durchschnittliche Ertrag und die geringe Anbaufläche führten 2005 zu einer gegenüber dem Vorjahr um 38% kleineren Erntemenge von 158.000 t Roggen. Die Versorgung der bayerischen Mühlen, die im Jahr ca. 170.000 Tonnen vermahlen, ist inzwischen aus heimischer Produktion nicht mehr gesichert. Um die Marktanteile des bayerischen Roggens an der Vermahlung zu sichern, sollte der Anbau auf keinen Fall weiter eingeschränkt werden. In Zukunft werden sicher die fehlende Intervention, die Konkurrenz aus den östlichen Erzeugungsgebieten und jahrgangsbedingt schwankende Qualitäten zu stärkeren Preisbewegungen führen. Wirtschaftlich sinnvolle Alternativen zum Roggen gibt es auf den leichten oder kiesigen Standorten praktisch nicht.

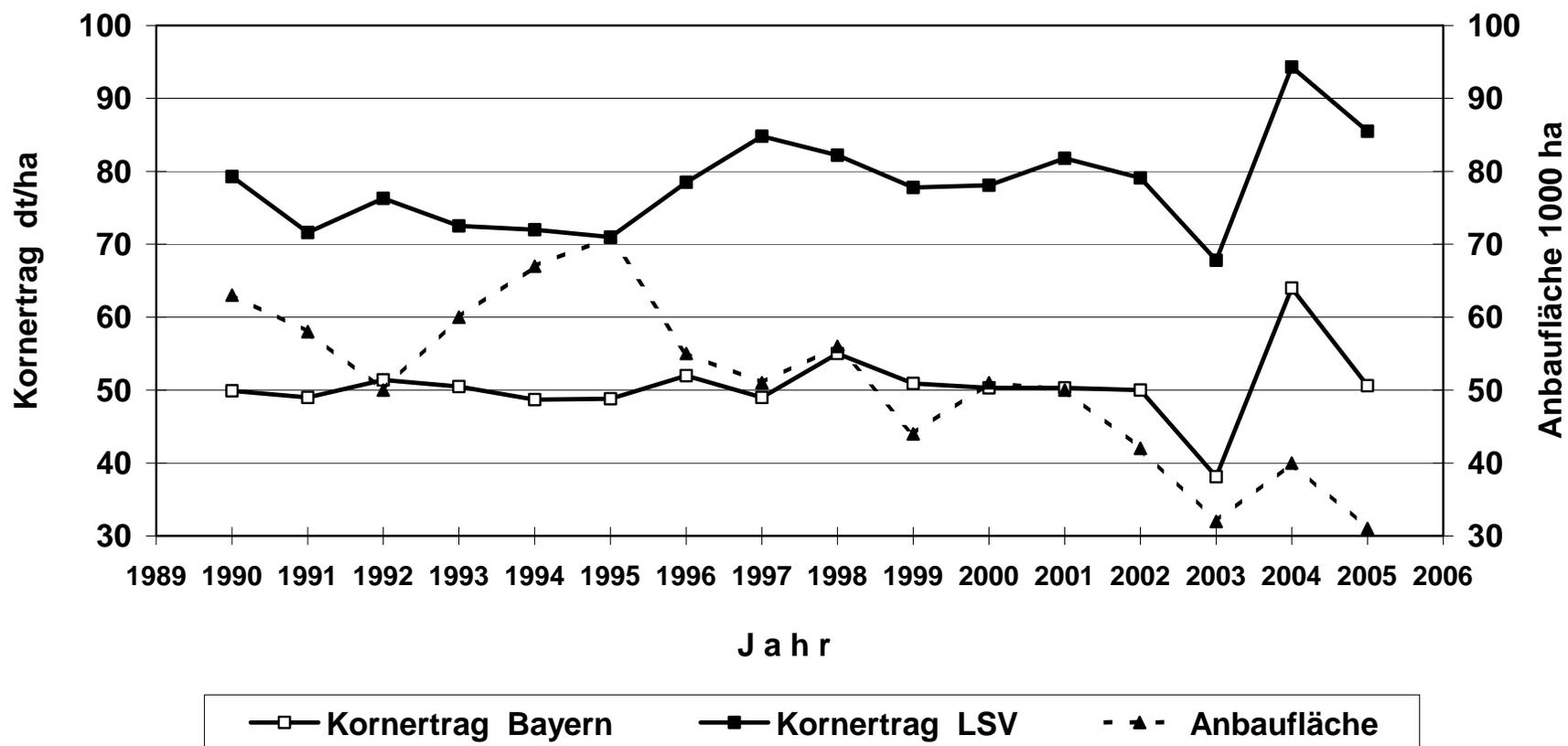
Die unsichere Situation bei der Vermarktung des Roggens wird auch bei den Vermehrungsflächen deutlich. Die bayerische Roggenvermehrungsfläche reduzierte sich um 74 ha auf 809 ha. Die größte Vermehrungsfläche entfiel mit 206 ha (25%) auf die neu zugelassene Hybridsorte Pollino. Den zweiten Platz nahm die Hybridsorte Askari mit 185 ha (23%) ein. Auf Platz drei folgte die Populationsorte Matador (131 ha, 16%). Der Anteil der Hybridsorten bleibt bei ca. 60% stabil. Synthetische Sorten (Erläuterung siehe Kommentar) standen heuer nicht in der Vermehrung.

Vegetationsverlauf

Die Herbstbedingungen waren für die Aussaat günstig. Bei guter Bodenstruktur und unter trockenen Bedingungen konnten die Versuche zeitgerecht zwischen dem 29.9. und 6.10. gesät werden. Unter den milden Temperaturen des Oktobers und dem durchschnittlichen November konnten sich die Bestände vor dem Winter noch gut entwickeln.

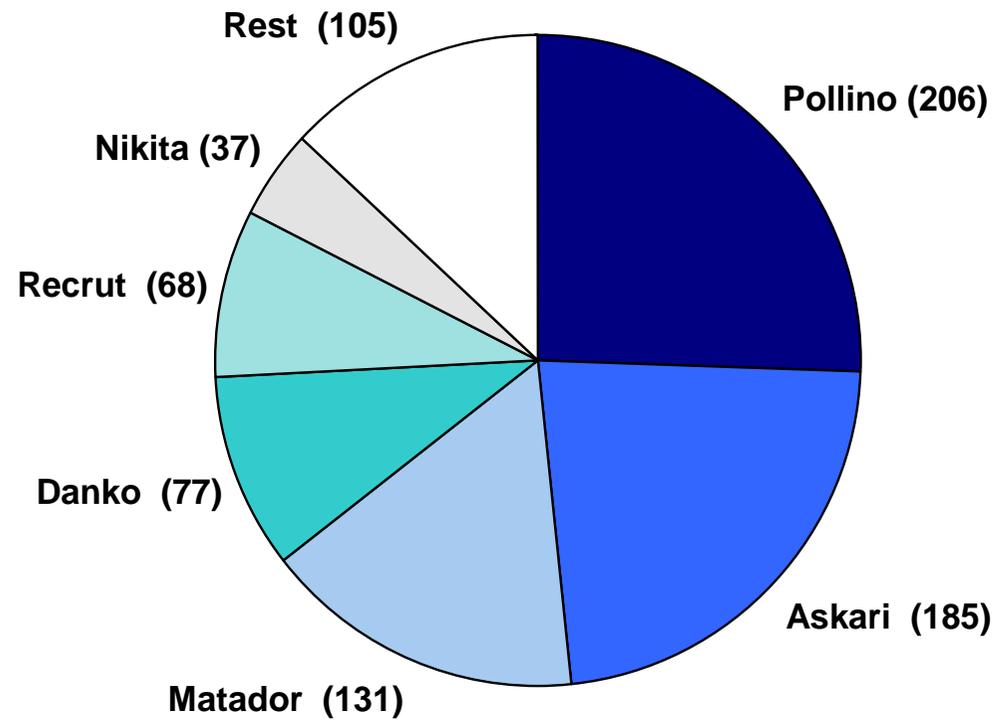
Die geschlossene Schneedecke schützte die Saat vor den strengen Frösten im Februar. Durch die späte Schneeschmelze setzte der Vegetationsbeginn Mitte März erst verspätet ein. Die N_{\min} -Werte schwankten standortabhängig von 22 kg N/ha in Arnstein bis zu 58 kg N/ha auf den lehmigen Standorten. Nach einer Hitzeperiode in der letzten Maidekade war dann der Juni sehr kühl. Er brachte im Süden Bayerns ausreichend Niederschläge. Dagegen litt Nordbayern im gesamten Juni unter Trockenheit. Die Niederschläge Anfang Juli konnten die Trockenschäden nicht mehr verhindern. An einigen Standorten trat nach schweren Stürmen Totallager auf. Aufgrund der relativ trockenen Witterung war kaum Krankheitsdruck vorhanden. An wenigen Standorten wurde Befall mit *Rhynchosporium*-Blattflecken bonitiert. Braunrostbefall trat nur in Arnstein in nennenswertem Umfang auf.

Winterroggenerzeugung in Bayern



Vermehrungsflächen Winterroggensorten

Bayern 2005, Gesamt 809 ha



Sortenbeschreibung

Sorte	Korn- ertrag	Ertragskomponenten			Stand- festig- keit	Wuchs- höhe	Ähren- schie- ben	Reife	Fall- zahl 2)	Resistenz gegen			Mutter- korn- befall
		TKG	Kornz./ Ähre	Bestan- desdichte						Rhyncho- sporium	Mehl- tau 2)	Braun- rost	
Hybridsorten													
Picasso	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	o	o	+	o	(+)	(-)	o
Festus	(+)	o	+	o	++	+	o	o	o	(+)	(+)	+	-
Esprit	(+)	o	+	(+)	(-)	o	o	o	+	(+)	o	(-)	(+)
Avanti	+	(+)	(+)	(+)	(-)	o	o	o	+	(+)	(+)	o	(-)
Treviso	(+)	(+)	(+)	(+)	+	o	o	o	(+)	o	(+)	(-)	o
Askari	(+)	o	(+)	(+)	o	o	o	o	(+)	-	(+)	(-)	(+)
Rasant	++	+	+	o	o	o	o	o	o	(+)	(-)	(+)	-
Resonanz 1)	+	o	(+)	(+)	(-)	o	o	o	o	o	o	o	
Fugato 1)	(+)	o	(+)	(+)	o	o	o	o	(+)	(+)	o	o	(-)
Pollino 1)	+	o	o	+	-	(+)	o	o	(+)	(+)	-	o	(+)
Amato 1)	+++	(+)	+	(+)	(-)	(+)	o	o	(-)	(+)	(+)	(-)	(-)
Populationssorten													
Matador	--	o	(+)	(-)	o	(-)	o	o	(+)	o	o	o	(+)
Recrut	--	(+)	o	o	o	(-)	o	o	(+)	o	(+)	(+)	(+)

1) vorläufig beurteilt

2) Einstufung nach BSL 2005

Versuchsbeschreibung

Versuchsanlage: Spaltanlage, 2 Faktoren, 3 Wiederholungen
7 Orte, davon 3 Orte mit Wertprüfung

Faktoren: **1. Sorten:** Hauptsortiment: 11 Hybridsorten, 2 Populationssorten
Wertprüfung: 5 Stämme, 2 Vergleichssorten
(detaillierte Auflistung in Tabelle "Geprüfte Sorten/Stämme")

2. Intensität: Beschreibung der Stufen (Behandlungen):

	N-Düngung	Wachstumsregulator	Fungizide
Beh. 1	ortsüblich optimal	ohne	ohne
Beh. 2	ortsüblich optimal	mit	nach Bedarf

Geprüfte Sorten / Stämme

Anbau Nr.	Kenn-Nr. BSA	Sortenname/ Sortenbezeichnung	Typ	Züchter/ Sorteninhaber (Kurzform)	Anbau Nr.	Kenn-Nr. BSA	Sortenname/ Sortenbezeichnung	Typ	Züchter/ Sorteninhaber (Kurzform)
LSV Hauptsortiment					Wertprüfung				
1	0647	Picasso	Hybridsorte	LOCH	14	0579	Nikita	Populationsorte synthetische Sorte	LOCH
2	0901	Festus	Hybridsorte	SAUN / HYBR	15	0803	Caroass		EGER
3	0422	Esprit	Hybridsorte	LOCH	16	0969	LOCH		LOCH
4	0511	Avanti	Hybridsorte	SAUN / HYBR	17	0970	LOCH		LOCH
5	0741	Matador	Populationsorte	SAUN / PETR	18	0978	LOCH		LOCH
6	0751	Treviso	Hybridsorte	LOCH	19	0980	LOCH		LOCH
7	0801	Recrut	Populationsorte	LOCH	20	0982	LOCH		LOCH
8	0857	Askari	Hybridsorte	SAUN / HYBR					
9	0890	Rasant	Hybridsorte	SAUN / HYBR					
10	0914	Resonanz	Hybridsorte	LOCH					
11	0894	Fugato	Hybridsorte	SAUN / HYBR					
12	0942	Pollino	Hybridsorte	LOCH					
13	0952	Amato	Hybridsorte	SAUN / HYBR					

ANSCHRIFTEN DER ZÜCHTER/SORTENINHABER:

- EGER - Erhardt Eger KG, Lübecker Straße 62-66, 23611 Bad Schwartau
 HYBR - Hybro Saatzucht GmbH & Co. KG, 17291 Ludwigsburg
 LOCH - Firma Lochow-Petkus GmbH, Postfach 11 97, 29296 Bergen
 PETR - Saatzucht P.H. Petersen, Streichmühler Straße, 24977 Lundsgaard
 SAUN - Saaten-Union, Eisenstr. 12, 30916 Isernhagen

Standortbeschreibung und Anbaubedingungen

Versuchsort Landkreis/ Reg.bezirk	Lgj.Jahresm.		Höhe über NN	Boden		Bodenuntersuchung				Vorfrucht	Saat- stärke Körn/m ²	Aus- saat am	Ernte am
	Nied. Schl. mm	mi.Tg. Temp. Cels		Art	Zahl	Nmin kg/ha 0-90cm	P ₂ O ₅	K ₂ O	pH- Wert				
							mg/100g Bd						
Haar M/OB	1002		537	sL	37	34	25	27	7.3	Wi.Roggen	330	04.10.04	29.07.05
Schrobenhausen WP* ND/OB	664	7.5	410	sL	41	39	13	19	5.7	Kartoffeln	260	05.10.04	29.06.05
Rotthalmünster PA/NB	890	8.3	360	sL	70	58	21	17	6.6	Silomais	300	29.09.04	05.08.05
Almesbach WP* NEW/OPf	672	7.7	430	IS	36	54	31	19	6.4	Wi.Weizen	300	06.10.04	02.08.05
Oschwitz WUN/OFr.	728	6.4	530	sL	38	53	11	13	5.6	Wi.Weizen	300	04.10.04	12.08.05
Großbreitenbronn WP* AN/MFr.	675	7.5	443	ssL	43	37	22	21	6.6	Silomais	250	04.10.04	11.08.05
Arnstein MSP/Ufr.	644	9.0	280	sT	59	22	10	14	6.0	Wi.Weizen	270	04.10.04	27.07.05

WP*: Orte mit integrierter Wertprüfung 3 (WP3)

Düngung und Pflanzenschutz

Versuchsorte	N-Düngung kg/ha	Wachstumsregulator kg/ha, l/ha		Fungizide kg/ha, l/ha	Herbizide / Insektizide kg/ha, l/ha
	Stufen 1 + 2	Stufe 1	Stufe 2	Stufe 2	Stufen 1 + 2
Haar	130		Terpal C 1.75 ES 37-39	Juwel Top 0.8 ES 65-69	Bacara 1.0 ES 12 Karate mit 0.075 ES 71
Schrobenhausen	100		Terpal C 1.5 ES 37-39	Fandango 1.25 ES 37-39	Bacara 1.0 ES 13-14
Rotthalmünster	80		CCC Stefes 1.0 ES 29 Terpal C 2.0 ES 51	Fandango 0.75 ES 51 Folicur 0.75 ES 51	Stefes-IPU-500 2.0 ES 32 ARTUS 0.05 ES 32
Almesbach	70		Terpal C 2.0 ES 41-45	Juwel Top 1.0 ES 41-45	Bacara 1.0 ES 12 Karate mit 0.075 ES 69
Oschwitz	125		Terpal C 1.5 ES 37-43	Juwel Top 1.0 ES 51-55	Bacara 1.0 ES 10-12
Großbreitenbronn	150	Moddus 0.25 ES 31-32	Terpal C 0.5 ES 39-47 Moddus 0.5 ES 31-32	Harvesan 0.6 ES 31-32 Amistar 0.8 ES 39-47	Bacara 1.0 ES 13-21
Arnstein	130		CCC 720 1.2 ES 30-31 Terpal C 1.0 ES 37	Folicur 1.0 ES 69	Mextrol DP 2.5 ES 29-30 Ralon Super 1.2 ES 30-31

Kommentar

Versuchsbedingungen

In den bayerischen Landessortenversuchen 2005 wurden 13 Roggensorten (11 Hybriden und 2 Populationssorten) in jeweils zwei unterschiedlichen Intensitätsstufen geprüft.

Gegenüber der Ernte 2004 nicht mehr geprüft wurden die Populationssorten Boresto und Nikita. Neu im Sortiment standen die Hybridsorten Resonanz, Fugato, Pollino und Amato.

Es konnten alle 7 Standorten ausgewertet werden.

An drei Standorten wurde das Sortiment der Wertprüfung 3 des Bundessortenamtes integriert. Dazu wurden gegenüber dem LSV mit Nikita und Caroass zwei Vergleichssorten und fünf WP 3 Stämme geprüft.

Sortenleistung

Hybridsorten

Hybridsorten nehmen im Anbau ungefähr 2/3 der Roggenfläche ein. Die Hybriden haben im dreijährigen Versuchsdurchschnitt einen Mehrertrag gegenüber den Populationssorten von 10,8 dt/ha. Im Durchschnitt sind die Hybriden gegenüber Braunrost anfälliger, weniger standfest und der Befall mit Mutterkorn ist stärker, da die Befruchtung einen längeren Zeitraum in Anspruch nimmt und der Pollen in Konkurrenz zu den Mutterkornsporen steht.

An der Spitze der Sortenrangreihenfolge steht die zweijährig geprüfte Sorte Amato (relativ 107 im mehrjährigen Vergleich). Bei guten agronomischen Eigenschaften hat die Sorte allerdings eine Neigung zu erhöhten Mutterkorngehalten im Erntegut. Rasant (105) ist ebenfalls ertragsstark und neigt bei guten Resistenzeigenschaften zu sehr hohen Mutterkorngehalten. Darauf folgt der einjährig geprüfte Resonanz (103) mit mittleren Resistenzeigenschaften bei etwas schwächerer Standfestigkeit. Diese Sorte wird vom Züchter allerdings nicht weiter verfolgt. Die mehrjährig geprüfte Sorte Avanti (102) zeigt ein stabiles hohes

Ertragsniveau, wies allerdings wiederholt einen erhöhten Mutterkornbefall auf. Pollino (102) und Askari (101) sind nunmehr zweijährig getestet. Der Mutterkornbefall beider Sorten ist mittel bis gering und zeigt den Zuchtfortschritt hin zu niedrigerer Anfälligkeit. Pollino hat eine mittlere Anfälligkeit für Braunrost und mittlere bis gute Resistenzen gegen Rhynchosporium-Blattflecken und Mehltau. Er sollte mit geringerer Saatstärke gesät werden, da Pollino durch die gute Bestockung eine hohe Bestandesdichte erreicht allerdings mit geringer Standfestigkeit. Askari besitzt eine deutlich bessere Standfestigkeit auf mittlerem Niveau. Seine Resistenz gegen Rhynchosporium-Blattflecken ist gering, die gegen Braunrost mittel bis gering. Fugato (101) bietet bei mittlerer Standfestigkeit ebenfalls gute Resistenzeigenschaften bei etwas größerer Gefahr für erhöhte Mutterkorngehalte. Picasso (101) zeichnet sich durch eine mittlere bis gute Standfestigkeit aus. Die Anfälligkeit für Braunrost ist mittel bis hoch, für Rhynchosporium-Blattflecken und erhöhten Mutterkornbefall mittel. Der schon 1995 zugelassene Esprit (100) schnitt heuer unterdurchschnittlich ab und wird in der Standfestigkeit und Braunrostresistenz schwächer beurteilt. Die Mutterkornanfälligkeit ist mittel bis gering. Der kurzstrohige Festus (100) hat seinen Namen aufgrund der sehr guten Standfestigkeit zurecht. Sehr problematisch ist aber seine Neigung zu hohen Mutterkorngehalten. Treviso (100) liegt im Durchschnittsertrag, hat eine gute Standfestigkeit und durchschnittliche Resistenzeigenschaften.

Populationssorten

Die Populationssorte Matador (90) erreichte heuer einen Relativertrag von 92% zum Sortimentsmittel. Seine Resistenz ist ausgeglichen auf mittlerem Niveau, ebenso seine Standfestigkeit. Er liefert seinen Ertrag bei geringerer Bestandesdichte. Recrut (89) fiel im Ertrag heuer stärker zurück. In der Braunrost- und Mehlauresistenz ist er mittel bis gut einzustufen. Die Neigung beider Sorten zu erhöhten Mutterkorngehalten liegt im geringen bis mittleren Bereich.

Sortenwahl

An den bayerischen Standorten bringen die Hybridsorten gegenüber den Populationssorten einen um ca. 10% höheren Ertrag und sind auf mittleren bis besseren Standorten zu empfehlen. Die Mehraufwendungen für das Saatgut werden durch den Mehrertrag normalerweise ausgeglichen. Bei extensivem Anbau kann dagegen auf schwachen Standorten mit Populationssorten wirtschaftlich sinnvoll produziert werden. Die Sortenbeschreibung gibt eine Einschätzung bezüglich des Braunrostbefallrisikos. Braunrost sollte unbedingt bei Befallsbeginn bekämpft werden, da sich der Rostpilz im Bestand sehr schnell vermehren kann. Zur Minimierung des Mutterkornbefallrisikos sollten produktionstechnische Maßnahmen in Kombination mit der Sortenwahl ergriffen werden. Das Infektionspotential lässt sich durch das Verringern von Gräsern im Bestand, Mulchen der Feldraine und durch eine saubere Pflugfurche, falls der Roggen nach Getreide steht, verringern. Die termingerechte Saat, ausreichende Aussaatstärke, ausgewogener Stickstoffdünger- und Wachstumsreglereinsatz fördern eine kurze Blühphase und verkürzen damit die Zeitspanne für Infektionen. Neben Sorten mit mittlerem Befallsrisiko bieten sich Populationsroggensorten sowie die neuen Hybriden Askari und Pollino mit mittlerem bis geringem Risiko an.

Intensitätsstufen

Die Roggenversuche werden in zwei Intensitätsstufen durchgeführt. Dabei dient die extensive Stufe 1 der Beurteilung der Sortenresistenz, der Standfestigkeit und Ertragsleistung ohne Fungizideinsatz, während die intensive Stufe 2 die Ertragsleistung der Sorten unter intensiven Anbaubedingungen testet und die Bedingungen optimaler landwirtschaftlicher Anbaupraxis widerspiegelt. Für die praktische Beratung ist der Vergleich der Sortenleistung im Durchschnitt der Behandlungsstufen in aller Regel realistischer als die alleinige Verwendung der „intensiven“ Ergebnisse, weil in der Praxis die Bestände aus arbeitswirtschaftlichen Gründen nicht immer optimal geführt werden können.

- Stufe 1 = extensiv; ortsüblich optimale N-Düngung, ohne Wachstumsregler (Einsatz nur bei drohendem Totallager), ohne Fungizide
- Stufe 2 = intensiv; ortsüblich optimale N-Düngung, mit Wachstumsregler, Fungizide gezielt nach Bedarf

Aufgrund der hohen N_{\min} -Werte lag die Stickstoffdüngung im Anbaujahr 2004/2005 mit 111 kg N/ha geringfügig über dem Vorjahrsniveau. Die N-Gaben reichten von 70 kg N/ha in Almesbach bis zu 150 kg N/ha in Großbreitenbronn. Seit dem Anbau 2004/2005 werden beide Stufen unter gleicher N-Düngung produziert. Der Wachstumsregler sollte als einmalige Terpal C-Anwendung ausgebracht werden. In Rotthalmünster, Arnstein und Großbreitenbronn kam eine Spritzfolge aus CCC bzw. Moddus und Terpal C zum Einsatz. Nur in Großbreitenbronn wurde in der intensiven Stufe eine zweite Fungizidbehandlung durchgeführt. In Arnstein richtete sich die späte Behandlung mit Folicur ausschließlich gegen den Braunrost.

Im Mittel der Versuche wurde in der intensiven Stufe gegenüber extensiv ein Mehrertrag von 8,1 dt/ha erzielt, das sind 4,1 dt/ha weniger als im Vorjahr. Zu berücksichtigen ist allerdings, dass im Gegensatz zum Vorjahr jetzt in beiden Stufen die gleiche N-Düngung ausgebracht wird. Den höchsten Mehrertrag mit 17 dt/ha erzielte heuer der Standort Rotthalmünster. Dort konnte in der Stufe 2 durch den Wachstumsreglereinsatz Totallager verhindert und eine deutliche Ertragssteigerung erreicht werden .

Krankheiten traten nur in sehr begrenztem Masse auf. Nur an zwei Standorten konnte Rhynchosporium-Befall bonitiert werden. Nennenswerter Braunrostbefall trat nur in Arnstein auf.

Die Mehrkosten der Stufe 2 gegenüber der Stufe 1 betragen 87 €/ha. Diese gründen sich auf die erhöhten Aufwendungen für Fungizide, Wachstumsregler und deren Ausbringungskosten. Der durchschnittlich realisierte Mehrertrag von 8,1 dt/ha konnte die zusätzlichen Aufwendungen nicht decken. Nur an einem von 7 Standorten konnte ein wesentlicher Mehrerlös in der intensiven Stufe erzielt werden. An 4 Orten waren deutliche Mindererlöse von bis zu 54 €/ha zu verzeichnen.

Kornertrag relativ, Sorten und Orte

Sorten (Mittel nur aus Hauptsortiment)	Typ	Schrobenhausen	Almesbach	Großbreitenbronn	Haar	Rotthalmünster	Oschwitz	Arnstein	WP3-Mittel 3 Orte	Mittel 7 Orte
LSV Hauptsortiment										
Picasso	H	103	102	101	107	103	107	100	102	104
Festus	H	95	106	92	99	105	102	105	97	100
Esprit	H	96	103	94	95	98	99	95	97	97
Avanti	H	99	102	101	104	110	102	102	101	103
Treviso	H	99	99	106	101	102	100	95	101	100
Askari	H	103	100	100	100	100	102	99	101	100
Rasant	H	106	106	107	105	100	104	106	106	105
Resonanz	H	107	101	100	100	103	104	105	103	103
Fugato	H	105	99	104	101	99	98	102	103	101
Pollino	H	103	101	102	104	99	100	101	102	101
Amato	H	108	100	108	107	97	106	105	106	105
Matador	P	88	92	94	90	95	90	94	91	92
Recrut	P	87	89	91	88	88	86	91	89	88
Wertprüfung										
Nikita	P	84	82	92	.	.	.	.	86	.
Caroass	S	90	91	96	.	.	.	.	92	.
LOCH 00969		86	82	93	.	.	.	.	87	.
LOCH 00970		104	105	107	.	.	.	.	105	.
LOCH 00978		105	107	112	.	.	.	.	108	.
LOCH 00980		104	109	106	.	.	.	.	106	.
LOCH 00982		106	109	108	.	.	.	.	107	.
Mittel		93.3	75.8	80.9	89.1	87.5	94.8	77.5	83.3	85.5

H = Hybridsorte, P = Populationsorte, S = synthetische Sorte

Kornertrag absolut, Sorten und Behandlungen

Sorten (Mittel nur aus Hauptsortiment)	Typ	Mittel 7 Orte		WP 3-Mittel 3 Orte	
		Stufe 1	Stufe 2	Stufe 1	Stufe 2
LSV Hauptsortiment					
Picasso	H	85.9	91.3	83.7	87.1
Festus	H	83.1	88.8	78.1	84.2
Esprit	H	79.1	87.3	77.8	84.6
Avanti	H	84.3	91.7	79.4	88.4
Treviso	H	81.3	90.5	81.5	87.4
Askari	H	80.9	91.1	79.2	89.3
Rasant	H	85.8	93.5	84.7	92.2
Resonanz	H	82.6	93.6	81.2	90.4
Fugato	H	82.0	90.9	81.7	89.7
Pollino	H	82.2	91.3	81.1	89.2
Amato	H	85.8	93.3	85.3	90.7
Matador	P	74.9	81.9	72.2	79.7
Recrut	P	71.5	79.7	70.0	78.1
Wertprüfung					
Nikita	P	.	.	69.0	74.3
Caroass	S	.	.	72.4	81.4
LOCH 00969		.	.	69.8	75.7
LOCH 00970		.	.	84.0	91.7
LOCH 00978		.	.	86.8	92.7
LOCH 00980		.	.	83.5	93.5
LOCH 00982		.	.	86.3	92.6
Mittel		81.5	89.6	79.7	87.0

H = Hybridsorte, P = Populationssorte, S = synthetische Sorte

Stufe 1 bis Stufe 2: Behandlungen, siehe Versuchsbeschreibung

Kornertrag relativ, Sorten 2005 und mehrjährig, adjustierte Mittelwerte, Mittelwerttest (SNK, P=5 %)

Sorte	2005	SNK 5 %
Rasant	105	A
Amato	105	A
Picasso	104	A
Resonanz	103	A
Avanti	103	A
Pollino	101	AB
Fugato	101	AB
Askari	100	AB
Festus	100	AB
Treviso	100	AB
Esprit	97	B
Matador	92	C
Recrut	88	C
Mittel	85.5	
Anzahl Orte	7	

Sorte	Mehrjährig	SNK 5 %
abschließende Bewertung nach drei Prüffahren		
Rasant	105	A
Avanti	102	B
Picasso	101	B
Festus	100	B
Esprit	100	B
Treviso	100	B
Matador	90	C
Recrut	89	C
vorläufige Bewertung nach zwei Prüffahren		
Amato	107	A
Pollino	102	B
Fugato	101	B
Askari	101	B
Trendbewertung nach einem Prüffahr		
Resonanz	103	B
Mittel	85.3	
Anzahl Orte	21	

Kornertrag absolut, Sorten und Behandlungen, mehrjährig

Sorten	Typ	2004-2005		2003-2005	
		Stufe 1	Stufe 2	Stufe 1	Stufe 2
Picasso	H	90.0	98.7	82.1	89.4
Festus	H	87.5	96.7	.	.
Esprit	H	85.6	96.4	80.3	90.2
Avanti	H	89.2	99.2	83.1	91.7
Treviso	H	86.0	97.5	79.9	89.9
Askari	H	87.5	98.4	.	.
Rasant	H	92.8	102.2	.	.
Matador	P	78.3	87.6	72.8	80.5
Recrut	P	75.4	85.6	71.1	79.9
Mittel		85.8	95.8	78.2	86.9
Anzahl Orte		14	14	21	21

H = Hybridsorte, P = Populationssorte

Stufe 1 bis Stufe 2: Behandlungen, siehe Versuchsbeschreibung

Kornertrag absolut, Sorten, Orte und Behandlungen

Sorten (Mittel nur aus Hauptsortiment)	Typ	Schrobenhausen			Almesbach			Großbreitenbronn			Haar			Rotthalmünster			Oschwitz			Arnstein		
		St. 1	St. 2	Mittel	St. 1	St. 2	Mittel	St. 1	St. 2	Mittel	St. 1	St. 2	Mittel	St. 1	St. 2	Mittel	St. 1	St. 2	Mittel	St. 1	St. 2	Mittel
LSV Hauptsortiment																						
Picasso	H	95.1	97.7	96.4	76.3	79.0	77.7	79.6	84.4	82.0	92.4	97.4	94.9	80.4	100.1	90.2	101.4	101.7	101.6	75.9	78.8	77.3
Festus	H	86.6	90.3	88.4	76.7	84.5	80.6	71.2	77.9	74.5	85.7	90.9	88.3	85.3	97.6	91.5	96.4	97.2	96.8	79.9	83.0	81.5
Esprit	H	86.5	93.2	89.9	74.5	81.0	77.8	72.3	79.6	76.0	83.0	86.8	84.9	76.9	95.0	85.9	90.0	98.0	94.0	70.2	77.5	73.9
Avanti	H	88.0	97.0	92.5	76.2	78.7	77.5	74.0	89.4	81.7	91.5	93.3	92.4	89.6	103.7	96.6	94.3	98.4	96.4	76.7	81.3	79.0
Treviso	H	89.7	95.8	92.8	72.7	77.7	75.2	81.9	88.8	85.4	86.9	93.1	90.0	80.1	98.9	89.5	86.4	102.8	94.6	71.1	76.7	73.9
Askari	H	92.8	98.8	95.8	70.5	81.0	75.8	74.4	88.0	81.2	85.3	92.6	89.0	78.8	95.6	87.2	91.0	102.0	96.5	73.2	79.6	76.4
Rasant	H	96.6	101.0	98.8	77.7	82.7	80.2	79.9	93.1	86.5	94.0	93.0	93.5	79.4	95.5	87.5	93.9	104.1	99.0	79.2	85.0	82.1
Resonanz	H	95.4	104.0	99.7	72.5	81.0	76.7	75.7	86.3	81.0	86.8	91.4	89.1	80.9	99.6	90.2	88.0	108.8	98.4	78.9	84.1	81.5
Fugato	H	94.2	101.3	97.8	72.1	78.3	75.2	78.6	89.5	84.0	90.2	89.9	90.0	76.0	96.6	86.3	85.6	100.7	93.1	77.1	80.4	78.7
Pollino	H	91.8	101.0	96.4	72.4	80.2	76.3	79.0	86.5	82.7	91.9	92.5	92.2	76.1	97.3	86.7	88.4	101.1	94.7	75.8	80.5	78.2
Amato	H	97.1	104.1	100.6	75.5	76.6	76.0	83.3	91.4	87.4	94.5	96.3	95.4	77.0	93.6	85.3	94.2	107.4	100.8	79.1	83.9	81.5
Matador	P	78.7	85.9	82.3	68.2	71.0	69.6	69.6	82.3	75.9	77.3	82.2	79.8	77.7	88.7	83.2	79.8	90.4	85.1	72.7	73.1	72.9
Recrut	P	77.7	85.5	81.6	64.9	69.9	67.4	67.4	79.0	73.2	76.1	80.2	78.2	68.8	85.4	77.1	76.7	86.2	81.4	68.8	71.8	70.3
Wertprüfung																						
Nikita	P	75.9	80.9	78.4	60.6	63.7	62.2	70.6	78.2	74.4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Caroass	S	79.2	88.1	83.6	64.5	73.7	69.1	73.4	82.3	77.8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
LOCH 00969		77.3	83.8	80.6	60.4	64.7	62.5	71.7	78.6	75.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
LOCH 00970		93.1	100.6	96.9	75.2	84.6	79.9	83.7	89.9	86.8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
LOCH 00978		94.2	101.4	97.8	81.3	80.8	81.0	84.9	95.8	90.4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
LOCH 00980		92.0	102.3	97.2	77.1	87.6	82.3	81.4	90.5	86.0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
LOCH 00982		95.4	102.6	99.0	79.0	85.6	82.3	84.5	89.5	87.0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Mittel		90.0	96.6	93.3	73.1	78.6	75.8	75.9	85.8	80.9	87.4	90.7	89.1	79.0	96.0	87.5	89.7	99.9	94.8	75.3	79.7	77.5

H = Hybridsorte, P = Populationssorte, S = synthetische Sorte
 Stufe 1 bis Stufe 2: Behandlungen, siehe Versuchsbeschreibung

Rentabilität des Produktionsmitteleinsatzes

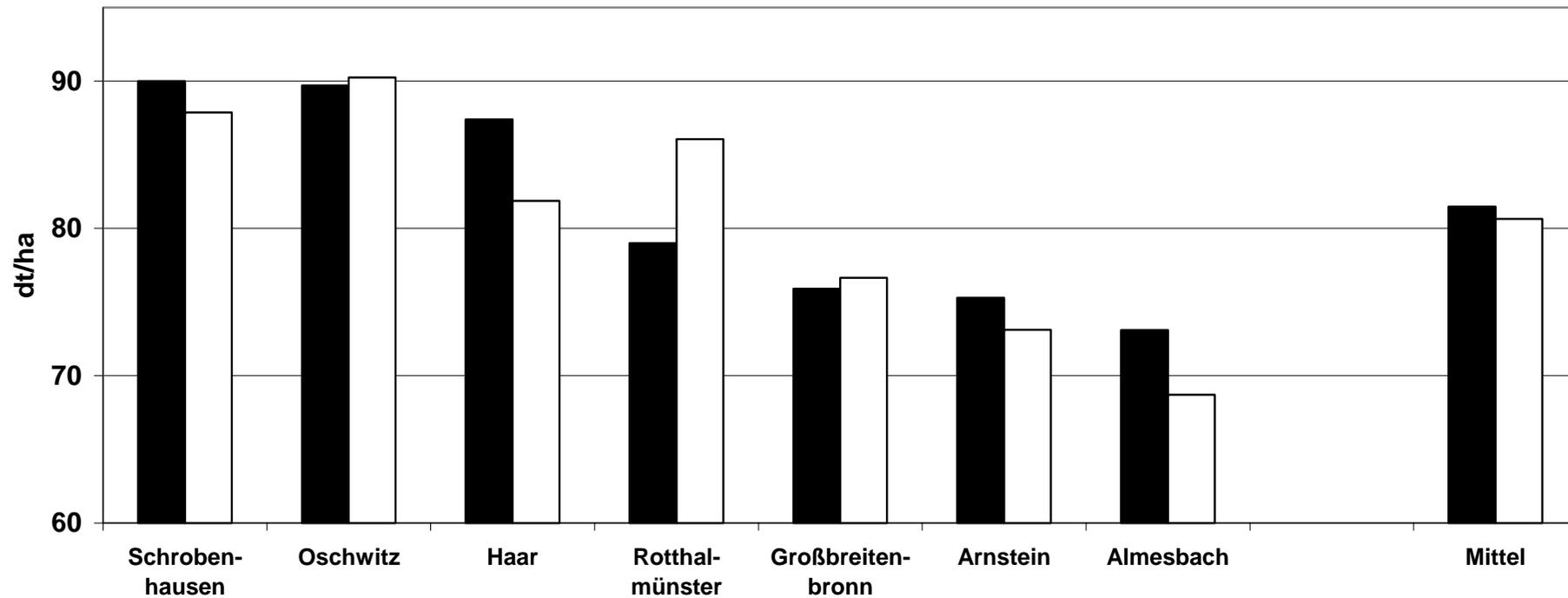
Versuchsort	Vorfrucht	Nmin	N-Gabe kg/ha	Stufe 1		Zusätzliche Maßnahmen in Stufe 2 im Vergleich zu Stufe 1											
				Ertrag dt/ha	WR ltr/ha	Wachstumsregler				Fungizideinsatz				Ertrag St. 2 dt/ha	Mehr- ertrag zu St. 1 dt/ha	Mehr aufwand zu St. 1 €	Mehr-/ Minder erlös zu St.1 €/ha
						Mittel	Aufw. menge ltr/ha	Aus- bring- kost. €	WR- Kosten €	Mittel	Aufw. menge ltr/ha	Aus- bring- kost. €	Fungi- zid- kosten €				
Haar	Roggen	34	130	87.4		Terpal C	1.75	5.50	32.71	Juwel Top	0.80	5.50	52.98	90.7	3.3	85.69	-53.68
Schrobenhausen	Kartoffeln	39	100	90.0		Terpal C	1.50	5.50	28.83	Fandango	1.25	5.50	55.81	96.6	6.6	84.64	-20.62
Rotthalmünster	Silomais	58	80	79.0		CCC Stefes Terpal C	1.00 2.00	5.50	38.85	Fandango Folicur	0.75 0.75	5.50	57.59	96.0	17.0	96.44	68.46
Almesbach	Wi.Weizen	54	70	73.1		Terpal C	2.00	5.50	36.60	Juwel Top	1.00		59.35	78.6	5.5	95.95	-42.60
Oschwitz	Wi.Weizen	53	125	89.7		Terpal C	1.50	5.50	28.83	Juwel Top	1.00	5.50	64.85	99.9	10.2	93.68	5.27
Großbreiten- bronn	Silomais	37	150	75.9	Moddus 0.25	Moddus Terpal C	0.25 0.50	5.50	24.70	Harvesan Amistar	0.60 0.80	5.50	64.06	85.8	9.9	88.76	7.27
Arnstein	Wi.Weizen	22	130	75.3		CCC 720 Terpal C	1.20 1.00	5.50 5.50	29.25	Folicur	1.00	5.50	34.70	79.7	4.4	63.95	-21.27
Durchschnitt				81.5					31.4				55.6	89.6	8.1	87.01	-8.17

Winterroggenpreis: 9,70 €/ dt

Produktionsmittelpreise und Ausbringungskosten nach ILB München, unterstellt ist Eigenmechanisierung

Quelle: LfL IPZ 2a, Sortiment 072/2005, Mittel aus 13 Sorten

Kornertrag in 2 Intensitätsstufen bei Winterroggen 2005

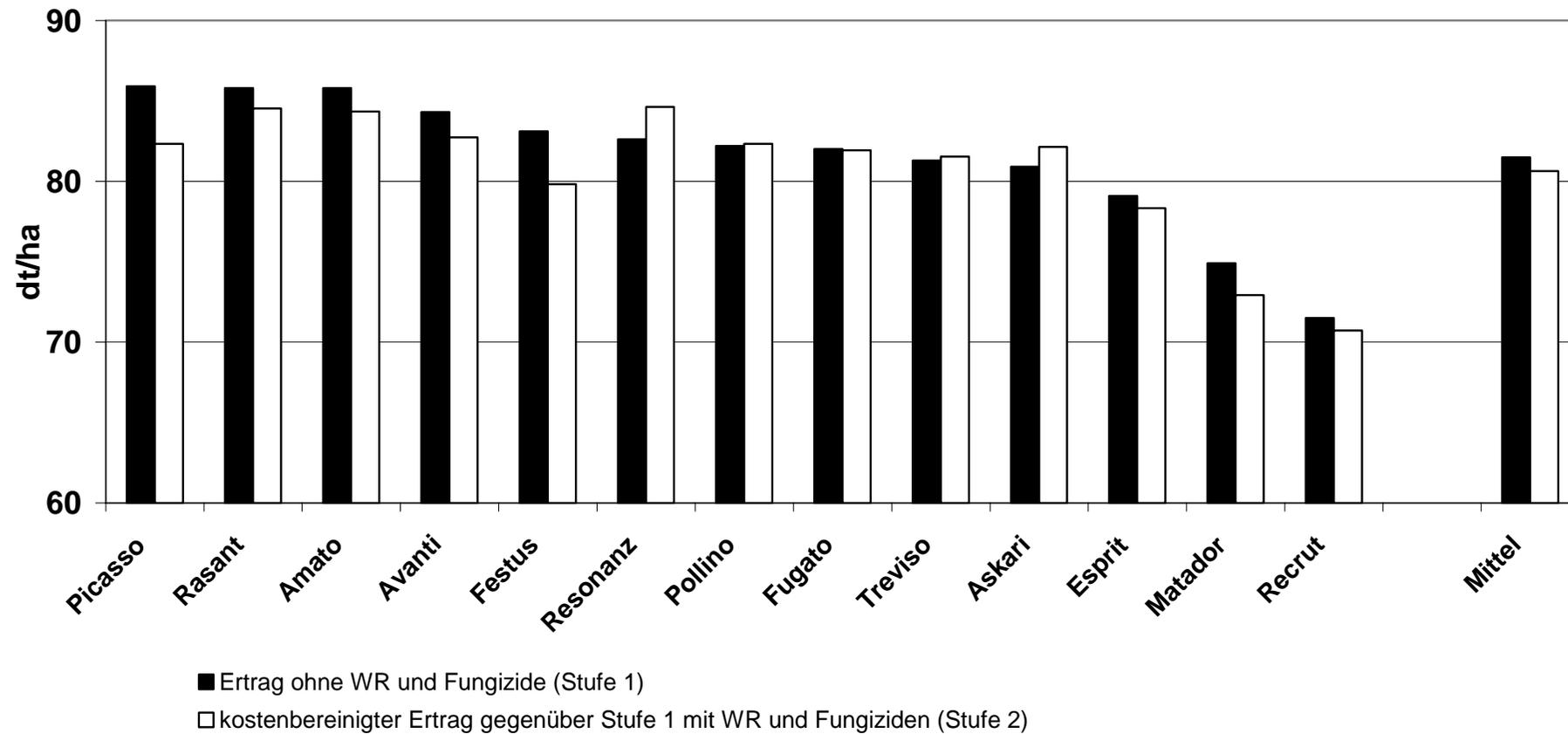


■ Ertrag ohne WR und Fungizide (Stufe 1)

□ kostenbereinigter Ertrag gegenüber Stufe 1 mit WR und Fungiziden (Stufe 2)

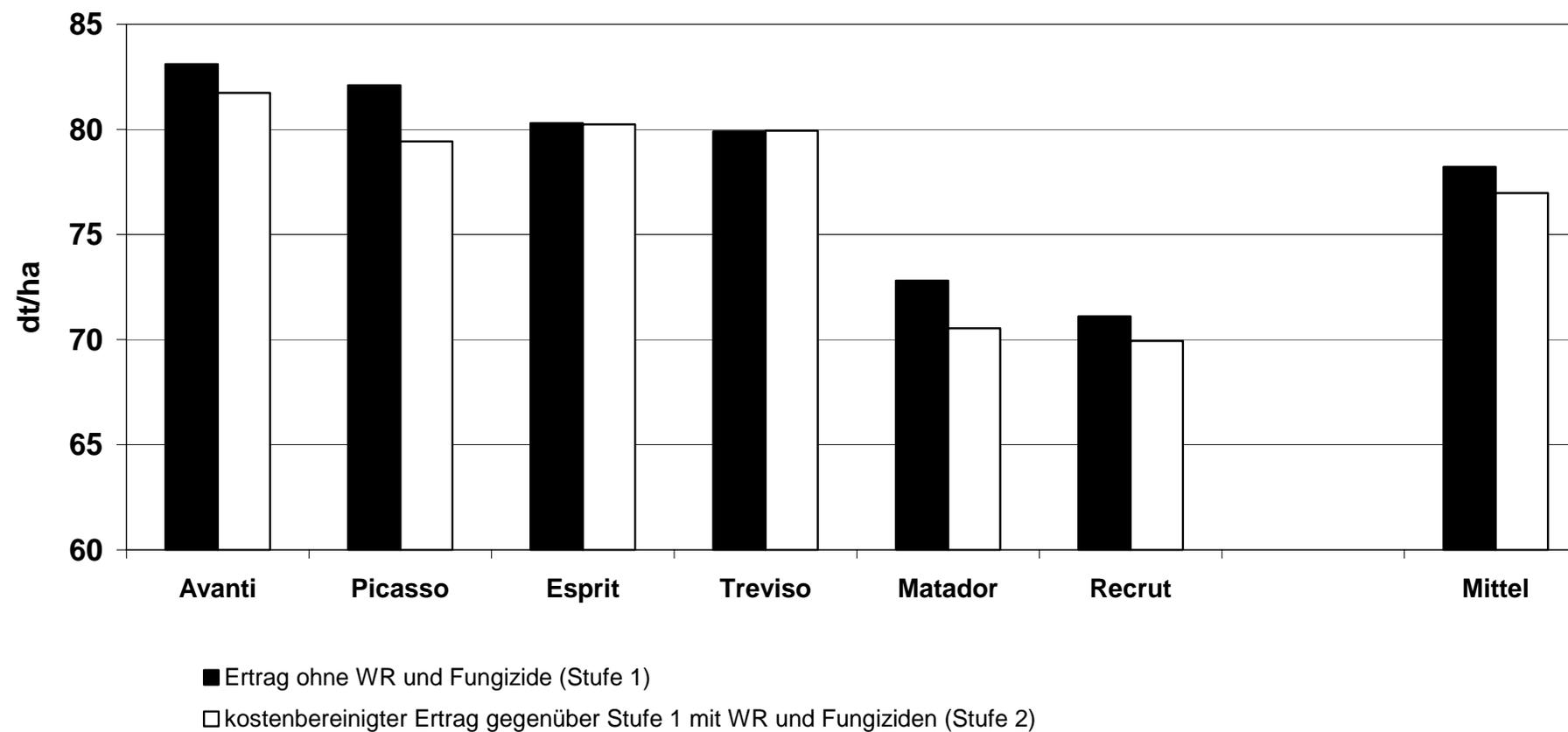
LSV 072, Mittel aus 13 Sorten

Kornertrag in 2 Intensitätsstufen bei Winterroggen 2005



LSV 072, Mittel aus 7 Orten

Kornertrag in 2 Intensitätsstufen bei Winterroggen 2003 - 2005



LSV 072, Mittel aus 20 Orten

Beobachtungen und Feststellungen

Sorte	Jahr	Mängel				Ährenzahl/m ²	Pflanzenlänge	Lager vor Reife	Rhynchosporium	Braunrost	Blattseptoria	Datum Ähren-schieben												
		Auf- gang	vor Win- ter	nach Win- ter	ÄS																			
		MW	MW	MW	MW																			
St. 1	St. 2	MW	St. 1	St. 2	MW	St. 1	St. 2	MW	St. 1	St. 2	MW	St. 1	St. 2	MW	St. 1	St. 2	MW							
Picasso	2003	1.9	2.8	2.3	3.5	484	581	533	120	112	116	1.8	1.1	1.4	3.5	2.4	2.9	2.7	1.5	2.1	2.3	2.0	2.2	11.05.
	2004	1.5	2.2	1.4	3.3	513	623	568	153	137	145	4.2	2.2	3.2	4.5	2.3	3.4	3.0	1.2	2.1	7.0	2.0	4.5	16.05.
	2005	1.1	1.3	1.5	2.8	591	566	579	145	127	136	6.5	4.8	5.7	3.9	2.3	3.1	3.1	2.7	2.9	4.1	2.6	3.4	19.05.
	MW	1.5	2.1	1.7	3.2	529	590	560	139	126	132	4.2	2.7	3.4	3.9	2.3	3.1	2.9	1.8	2.4	4.5	2.2	3.3	
Festus	2003	2.0	2.6	2.5	3.0	393	414	404	117	110	113	1.8	1.9	1.8	2.7	2.3	2.5	1.4	1.0	1.2				11.05.
	2004	1.8	2.8	1.8	3.3	601	621	611	146	136	141	2.6	2.1	2.4	4.5	2.3	3.4	1.8	1.0	1.4	6.0	1.8	3.9	16.05.
	2005	1.4	1.5	1.7	2.6	631	596	614	142	129	136	5.8	3.2	4.5	3.8	2.3	3.0	3.7	2.8	3.2	3.7	2.3	3.0	18.05.
	MW	1.7	2.3	2.0	3.0	542	544	543	135	125	130	3.4	2.4	2.9	3.6	2.3	3.0	2.3	1.6	2.0	4.9	2.0	3.4	
Esprit	2003	1.9	3.0	2.2	3.3	498	536	517	130	125	127	2.7	2.9	2.8	3.4	2.8	3.1	2.8	1.3	2.0	3.3	2.0	2.7	11.05.
	2004	1.6	2.6	1.5	3.2	602	623	612	161	152	156	6.6	6.0	6.3	3.9	2.3	3.1	3.0	1.1	2.0	6.3	1.8	4.0	16.05.
	2005	1.4	1.6	1.7	2.6	666	575	621	152	136	144	7.2	4.6	5.9	3.8	2.2	3.0	3.8	2.7	3.2	4.1	2.6	3.4	20.05.
	MW	1.7	2.4	1.8	3.0	589	578	583	148	137	143	5.5	4.5	5.0	3.7	2.4	3.1	3.2	1.7	2.4	4.6	2.1	3.3	
Avanti	2003	1.7	2.2	2.3	3.2	489	512	500	123	118	121	3.3	3.3	3.3	3.2	2.8	3.0	2.6	1.6	2.1	2.3	2.3	2.3	12.05.
	2004	1.8	2.3	1.7	3.3	585	611	598	156	145	151	6.4	5.2	5.8	3.8	2.1	2.9	2.4	1.0	1.7	5.0	2.0	3.5	17.05.
	2005	1.4	1.7	1.6	2.6	571	585	578	150	133	141	7.1	4.3	5.7	3.8	2.4	3.1	3.1	2.6	2.8	3.7	2.4	3.1	19.05.
	MW	1.6	2.1	1.9	3.0	548	569	559	143	132	138	5.6	4.3	5.0	3.6	2.4	3.0	2.7	1.7	2.2	3.7	2.3	3.0	
Matador	2003	2.3	3.6	2.8	4.8	449	523	486	133	125	129	2.9	2.6	2.7	3.8	3.0	3.4	2.4	1.5	1.9	4.0	4.0	4.0	11.05.
	2004	2.6	3.1	2.3	4.2	496	603	549	163	154	158	5.7	4.6	5.1	4.5	2.7	3.6	2.4	1.2	1.8	5.8	2.0	3.9	16.05.
	2005	1.7	2.0	2.1	2.9	536	520	528	154	137	146	6.6	4.1	5.4	4.0	2.6	3.3	3.4	2.9	3.2	3.9	2.9	3.4	20.05.
	MW	2.2	2.9	2.4	4.0	494	549	521	150	139	144	5.1	3.8	4.4	4.1	2.8	3.4	2.8	1.8	2.3	4.5	3.0	3.7	
Treviso	2003	2.0	3.4	2.7	4.0	455	461	458	125	120	122	1.9	1.3	1.6	3.7	2.8	3.3	2.9	1.5	2.2	3.0	2.7	2.8	12.05.
	2004	1.7	2.4	1.5	3.3	535	618	576	158	149	154	5.1	4.2	4.7	4.6	2.0	3.3	2.6	1.3	2.0	6.0	1.8	3.9	16.05.
	2005	1.5	1.5	1.7	3.0	521	542	531	149	133	141	6.0	4.0	5.0	4.3	2.5	3.4	3.2	2.6	2.9	4.7	2.7	3.7	20.05.
	MW	1.7	2.4	1.9	3.4	504	540	522	144	134	139	4.3	3.2	3.8	4.2	2.4	3.3	2.9	1.8	2.4	4.6	2.4	3.5	
Recrut	2003	2.3	3.3	2.6	4.0	454	500	477	135	130	133	2.8	2.2	2.5	3.4	2.8	3.1	2.2	1.3	1.8	4.0	4.0	4.0	10.05.
	2004	2.1	2.8	1.7	4.0	582	631	606	167	158	162	5.6	4.5	5.0	4.6	2.9	3.8	1.8	1.0	1.4	5.5	2.3	3.9	16.05.
	2005	1.4	1.5	1.6	2.8	514	572	543	158	141	150	6.5	4.0	5.3	4.3	2.9	3.6	3.1	2.3	2.7	4.1	2.7	3.4	19.05.
	MW	1.9	2.5	2.0	3.6	516	568	542	153	143	148	4.9	3.6	4.2	4.1	2.8	3.5	2.4	1.5	2.0	4.5	3.0	3.8	
Rasant	2003	1.5	2.2	2.3	2.8	447	441	444	117	114	115	2.2	1.4	1.8	3.3	2.7	3.0	1.8	1.1	1.4				11/5
	2004	1.4	2.0	1.4	3.2	549	598	573	160	151	155	6.2	5.3	5.8	4.6	2.3	3.4	1.8	1.1	1.5	6.0	1.0	3.5	16/5
	2005	1.3	1.4	1.7	3.0	570	576	573	150	137	143	7.0	4.3	5.7	3.9	2.1	3.0	3.4	2.4	2.9	4.6	1.9	3.2	20/5
	MW	1.4	1.9	1.8	3.0	522	538	530	142	134	138	5.2	3.7	4.4	4.0	2.3	3.1	2.3	1.5	1.9	5.3	1.4	3.4	

Beobachtungen und Feststellungen - Fortsetzung

Sorte	Jahr	Mängel				Ährenzahl/m ²			Pflanzenlänge			Lager vor Reife			Rhynchosporium			Braunrost			Blattseptoria			Datum Ähren-schieben
		Auf-gang	vor Win-ter	nach Win-ter	nach ÄS																			
		MW	MW	MW	MW	St. 1	St. 2	MW	St. 1	St. 2	MW	St. 1	St. 2	MW	St. 1	St. 2	MW	St. 1	St. 2	MW	St. 1	St. 2	MW	
Askari	2004	1.4	2.1	1.4	2.7	575	672	623	157	149	153	5.7	4.1	4.9	5.1	2.9	4.0	2.7	1.3	2.0	6.5	2.3	4.4	16.05.
	2005	1.3	1.2	1.6	2.8	549	580	564	151	136	143	6.8	5.1	6.0	4.3	2.4	3.3	3.6	2.7	3.1	4.7	2.1	3.4	18.05.
	MW	1.4	1.7	1.5	2.7	562	626	594	154	143	148	6.2	4.6	5.4	4.7	2.6	3.7	3.1	2.0	2.6	5.6	2.2	3.9	
Fugato	2003	1.8	2.1	1.9	3.0	502	456	479	122	116	119	2.9	2.3	2.6	2.7	2.0	2.3	1.4	1.0	1.2				11.05.
	2005	1.2	1.3	1.7	2.6	644	557	600	157	136	146	6.9	4.8	5.9	3.4	2.3	2.8	3.7	3.0	3.3	3.9	2.3	3.1	19.05.
	MW	1.5	1.7	1.8	2.8	573	506	540	139	126	132	4.9	3.5	4.2	3.0	2.1	2.6	2.5	2.0	2.3	3.9	2.3	3.1	
Pollino	2004	1.3	2.1	1.6	3.2	601	593	597	153	143	148	7.2	6.0	6.6	3.0	1.6	2.3	2.7	1.2	1.9				15.05.
	2005	1.2	1.2	1.5	2.3	631	611	621	147	130	139	7.7	5.7	6.7	4.6	3.1	3.8	3.6	2.9	3.2	4.3	2.9	3.6	18.05.
	MW	1.2	1.6	1.5	2.8	616	602	609	150	137	143	7.4	5.9	6.6	3.8	2.3	3.1	3.1	2.1	2.6	4.3	2.9	3.6	
Amato	2004	1.6	2.4	1.9	2.7	474	520	497	154	149	151	6.1	6.3	6.2	3.4	1.8	2.6	2.4	1.1	1.8				15.05.
	2005	1.2	1.4	1.6	2.6	551	608	580	147	134	141	7.2	5.0	6.1	3.8	2.2	3.0	3.8	3.2	3.5	5.0	2.0	3.5	19.05.
	MW	1.4	1.9	1.8	2.6	513	564	538	150	142	146	6.6	5.6	6.1	3.6	2.0	2.8	3.1	2.2	2.6	5.0	2.0	3.5	
Resonanz	2005	1.2	1.2	1.4	2.7	567	610	589	153	137	145	6.9	5.2	6.0	4.3	2.8	3.5	3.2	2.8	3.0	4.0	2.6	3.3	19.05.
MW HS	2003	1.9	2.8	2.4	3.5	463	492	478	125	119	122	2.5	2.1	2.3	3.3	2.6	3.0	2.3	1.3	1.8	3.2	2.8	3.0	
	2004	1.7	2.4	1.6	3.3	555	610	583	157	148	152	5.6	4.6	5.1	4.2	2.3	3.3	2.4	1.1	1.8	6.0	1.9	3.9	
	2005	1.3	1.4	1.6	2.7	580	577	578	150	134	142	6.8	4.6	5.7	4.0	2.4	3.2	3.4	2.7	3.1	4.2	2.5	3.3	
	MW	1.6	2.1	1.8	3.1	540	565	552	146	134	140	5.2	3.9	4.6	3.9	2.4	3.2	2.8	1.8	2.3	4.6	2.3	3.5	
Anzahl Orte	2003	4	3	7	1	7	7		7	7		6	6		4	4		6	6		1	1		
	2004	5	4	7	1	6	6		7	7		7	7		3	3		4	4		1	1		
	2005	5	6	7	2	5	5		7	7		7	7		5	5		3	3		2	2		
Nikita	2003	2.1	3.2	2.5	3.7	420	451	436	140	132	136	2.8	2.4	2.6	3.9	2.8	3.4	2.3	1.6	1.9	4.0	2.3	3.2	11.05.
	2004	1.8	2.4	1.5	3.5	539	566	552	170	161	166	5.9	4.8	5.4	4.3	2.9	3.6	1.9	1.1	1.5	5.5	1.8	3.6	16.05.
	2005	1.4	1.7	1.8	3.0	465	444	455	162	140	151	5.2	2.2	3.7	3.3	2.7	3.0	2.5	2.0	2.3				21.05.
	MW	1.8	2.5	1.9	3.4	475	487	481	157	144	151	4.7	3.2	3.9	3.8	2.8	3.3	2.2	1.6	1.9	4.8	2.0	3.4	
Caroass	2003	2.1	3.0	2.4	4.8	519	545	532	131	124	127	2.8	2.6	2.7	3.6	2.6	3.1	2.7	1.6	2.2	3.0	2.7	2.8	11.05.
	2004	2.0	2.5	1.7	3.8	549	536	543	170	160	165	5.9	4.8	5.3	4.4	2.5	3.4	2.0	1.1	1.5	5.0	1.5	3.3	16.05.
	2005	1.3	1.9	1.8	3.0	484	548	516	158	141	149	4.7	2.3	3.5	3.7	2.0	2.8	1.8	2.0	1.9				23.05.
	MW	1.8	2.5	2.0	3.9	517	543	530	153	141	147	4.5	3.2	3.9	3.9	2.4	3.1	2.2	1.6	1.9	4.0	2.1	3.0	
LOCH 00969	2005	1.3	1.7	1.7	3.2	446	510	478	159	140	150	4.6	2.0	3.3	3.3	2.8	3.1	1.5	1.7	1.6				21.05.
LOCH 00970	2005	1.0	1.2	1.7	3.2	532	588	560	150	134	142	5.8	2.7	4.2	3.8	1.7	2.8	1.7	2.0	1.8				23.05.
LOCH 00978	2005	1.4	1.7	1.7	2.8	564	537	550	144	131	138	5.0	2.0	3.5	3.7	2.5	3.1	2.7	2.2	2.4				20.05.
LOCH 00980	2005	1.2	1.6	1.7	3.0	589	565	577	143	129	136	5.6	2.6	4.1	4.3	2.3	3.3	1.3	1.2	1.3				20.05.
LOCH 00982	2005	1.4	1.7	1.7	3.3	541	551	546	147	131	139	4.0	2.0	3.0	3.7	2.5	3.1	1.2	1.7	1.4				20.05.

Stufe 1 bis Stufe 2: Behandlungen, siehe Versuchsbeschreibung